

CRT

Estudios de elasticidades en servicios de telecomunicaciones

Centro de Conocimiento del Negocio

Julio 2005



Libertad y Orden

Presentación

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones CRT, **debe mejorar continuamente su capacidad de análisis de los mercados de telecomunicaciones**, así como generar la información necesaria para la comprensión de los mercados de telecomunicaciones por parte de todos los agentes del sector.

Teniendo en cuenta lo anterior, la CRT pone a conocimiento del sector la **síntesis de los resultados de algunos trabajos relacionados con la estimación de la demanda y elasticidades para los servicios de telecomunicaciones, realizados en los últimos tres años, en el entorno nacional e internacional.**

Este trabajo forma parte del proyecto **“Implementación de la metodología para evaluar competencia en los mercados de telecomunicaciones”** que forma parte de la Agenda Regulatoria 2005, teniendo en cuenta que las elasticidades constituyen una variable fundamental en la determinación de las condiciones de competencia de los mercados.

La síntesis que se presenta a continuación, abarca los siguientes estudios en el nivel nacional:

- **Consultoría para la determinación de elasticidades precio e ingreso de la demanda de telefonía móvil celular**- Económica Consultores – julio de 2002
- **Estimación de la elasticidad de acceso al celular en función del precio por minuto** – Econometría S.A. – agosto de 2003
- **Estudio de estimación de funciones de demanda de los mercados de telefonía local, telefonía de larga distancia, y telefonía móvil y estimación de elasticidades propias y cruzadas de cada servicio** – Consultoría Colombiana S.A. – febrero de 2005

Adicionalmente, **se presenta una revisión de más de 20 trabajos internacionales relacionados con el tema.**

Teniendo en cuenta que el componente técnico incorporado en la estimación de las elasticidades es complejo, este documento busca resumir de manera simplificada los principales hallazgos en torno al tema y sus implicaciones para los servicios de telecomunicaciones en Colombia, de tal modo que esto sirva de **soporte para la toma de decisiones del regulador.**

Tabla de Contenido

1.	Introducción al concepto de elasticidad	4
1.1.	Elasticidad precio de la demanda	5
1.2.	Elasticidad cruzada	6
1.3.	Elasticidad ingreso.....	7
1.4.	Estimación empírica de la elasticidad	7
2.	Aplicación de la elasticidad en los servicios de telecomunicaciones.....	8
2.1.	Elasticidad de acceso y elasticidad de uso	8
2.2.	Tarifas no lineales y canastas de servicios.....	9
3.	Estudios de elasticidad en Colombia	9
3.1.	Métodos y modelos empleados en Colombia.....	10
3.2.	Elasticidades de acceso en Colombia	13
3.3.	Elasticidades de uso en Colombia.....	13
3.3.1.	Elasticidades precio propias en Colombia.....	14
3.3.2.	Elasticidades precio cruzadas en Colombia	15
3.3.3.	Implicaciones de los resultados en la competencia en el mercado	17
4.	Estudios internacionales de elasticidad	19
4.1.	Estudios clásicos de elasticidades para telecomunicaciones	19
4.2.	Estudios recientes	20
	Bibliografía.....	24

1. Introducción al concepto de elasticidad

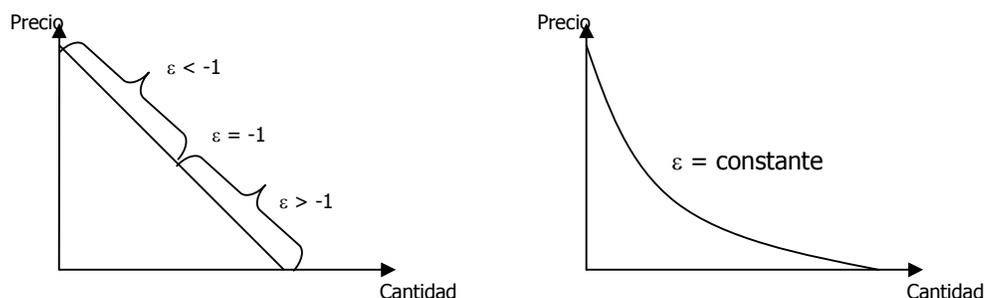
La elasticidad es una medida del grado de sensibilidad que tiene una variable ante cambios que se presenten en otra variable. La aplicación principal de este concepto se da en el campo de la microeconomía, en donde se define la elasticidad precio de la demanda, como la variación porcentual de las cantidades demandadas frente a un cambio porcentual en el precio. También existen otras elasticidades de interés, como las elasticidades cruzadas, la elasticidad ingreso, la elasticidad precio de la oferta y la elasticidad de sustitución. En todo caso, **la principal bondad de la elasticidad como medida de sensibilidad es su independencia de las unidades de medida de las variables, ya que esta viene dada en términos porcentuales.**

$$\varepsilon_{pe} = \frac{\% \Delta q}{\% \Delta p} = \frac{\Delta q / q}{\Delta p / p} = (\text{Pendiente}) \times \frac{p}{q} \quad \text{Elasticidad precio}$$

Según la expresión anterior, la elasticidad es el cociente entre la variación porcentual de la cantidad y la variación porcentual del precio, lo que equivale al producto entre la pendiente de la curva de demanda y el cociente entre el precio y la cantidad demandada.

Dependiendo de la forma que toma la curva de demanda de un bien, la elasticidad puede depender del nivel de precios o bien puede ser la misma para cualquier nivel de precios. Esta última propiedad es atractiva para una función de demanda desde el punto de vista analítico ya que independiente del nivel de precios que se presenten en un mercado, la elasticidad permanece constante. Dado lo anterior, las funciones de demanda de mayor uso en la economía corresponden a funciones de la forma: $d = Ap^\varepsilon$ donde A es una constante positiva, y ε es la elasticidad constante (negativa para este caso).

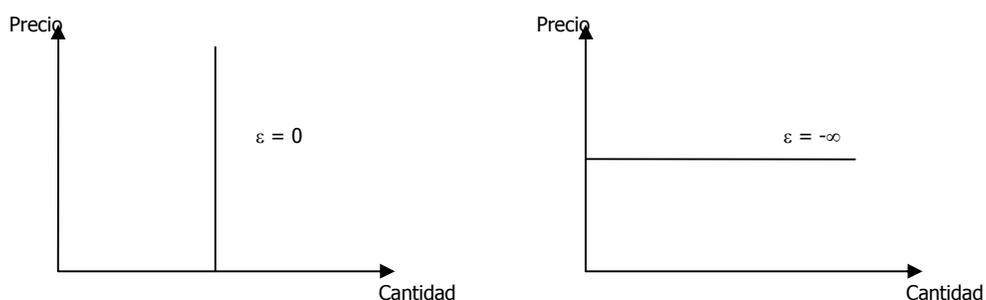
Gráfico 1. Funciones de demanda de elasticidad variable y de elasticidad constante



Las elasticidades son herramientas **útiles en el análisis económico**, ya que el entendimiento del funcionamiento de la economía depende de las relaciones que se puedan observar entre las variables que determinan dicho comportamiento, siendo la elasticidad la forma como se miden dichas relaciones. Por tal razón, varios de los planteamientos clásicos acerca del crecimiento económico, de la tecnología de producción, del comportamiento del comercio internacional, y del poder de mercado dependen de la elasticidad.

En el caso específico de la **regulación**, el análisis de competencia y el análisis beneficio - costo, las elasticidades que se encuentran inmersas en él corresponden a las que se derivan de la función de demanda. Estas elasticidades son la elasticidad precio de la demanda, la elasticidad ingreso y la elasticidad cruzada.

Gráfico 2. Funciones de demanda inelástica y de elasticidad infinita



1.1. Elasticidad precio de la demanda

La elasticidad precio de la demanda se definió arriba y **determina como reaccionan los individuos ante cambios en el precio de un bien**. Adicionalmente, esta determina el margen de rentas que puede obtener un monopolista. Cuando la demanda es infinitamente elástica, se dan los resultados de un mercado perfectamente competitivo. En caso contrario, los productores pueden fijar precios por encima del costo marginal. De hecho, las firmas siempre van a fijar el precio en los tramos elásticos de la función de demanda, ya que si la demanda es inelástica, siempre se van a poder incrementar los beneficios produciendo una unidad más¹.

¹ Se puede demostrar que el ingreso marginal (Img) de la última unidad vendida es igual a las cantidades vendidas (q) multiplicadas por $1 - \epsilon$, ($IMq = q(1 - \epsilon)$) de manera que a valores de la elasticidad menores que 1 se obtienen ingresos marginales adicionales, Lugo es ese punto no se está maximizando el beneficio.

Es importante precisar que el hecho que la demanda de un bien o servicio sea más elástica que la de otro bien, no implica que no exista poder de mercado², sino que este es menor. Asimismo, **cuando en un monopolio la demanda presenta cierto grado de elasticidad, esto no implica que el monopolio no constituya una falla de mercado**, ya que las pérdidas de eficiencia económica no sólo vienen dadas por el nivel de rentas que es apropiado por los productores, sino también porque las cantidades ofrecidas del bien o servicio son menores a las que se darán en un mercado en competencia y esto último genera adicionalmente, distorsiones en otros mercados relacionados.

Teniendo en cuenta que para un bien normal, las cantidades demandadas disminuyen a medida que aumenta el precio, la elasticidad precio siempre será negativa³. Adicionalmente, cuando dicha elasticidad es menor que 1 (en valor absoluto), implica que los individuos no pueden prescindir del bien aún cuando su precio se incrementa

1.2. Elasticidad cruzada

Teniendo en cuenta que los mercados de dos bienes pueden estar relacionados, las elasticidades cruzadas determinan la sensibilidad de la demanda de un bien ante cambios en el precio de otro. Si ante incrementos en el precio de otro bien, la demanda se incrementa quiere decir que los **bienes son sustitutos**; en caso contrario, los bienes son complementarios.

Cuando dos bienes son sustitutos, la **elasticidad de sustitución también limita el poder de mercado** que puede tener una firma, pero en un sentido distinto al que lo hace la elasticidad propia. Mientras la elasticidad propia, se relaciona con lo indispensable que puede llegar a ser el bien para el individuo⁴ (éste decide consumir más o menos), la elasticidad cruzada se relaciona con las posibilidades que tiene el individuo para reemplazar el consumo de un bien por otro distinto.

² El poder de mercado se define como la situación en la cual una empresa puede elevar sus precios independientemente de las acciones de al competencia y de los usuarios.

³ A nivel teórico y empírico se ha encontrado que los servicios de telecomunicaciones son un bien normal. Por otro lado, existen en otros sectores de la economía bienes inferiores, los cuales se destacan porque su demanda cae cuando se incrementan los ingresos de los individuos. Adicionalmente, se puede dar el caso en que para un bien inferior, la demanda cae cuando caen los precios, en cuyo caso se dice el bien es "Giffen" en honor al economista que definió por primera vez estos bienes.

⁴ En caso de haber más de una firma en el mercado, la elasticidad propia también indica las posibilidades de sustitución entre un mismo bien pero que es ofrecido por diferentes empresas.

1.3. Elasticidad ingreso

Finalmente, **la elasticidad ingreso mide la variación porcentual de las cantidades demandadas ante variaciones porcentuales en el ingreso del individuo.** Un bien es normal, cuando su elasticidad ingreso es positiva, lo que quiere decir que a mayores ingresos, el individuo demanda más del bien. Asimismo, **cuando un bien normal es inelástico** (elasticidad menor que 1) **se dice que es un bien necesario**, ya que independiente de las fluctuaciones del ingreso, los consumidores ajustan ligeramente el consumo de dicho bien. En cambio, cuando la elasticidad de un bien normal se aleja de 1, el bien se considera suntuario o de lujo.

1.4. Estimación empírica de la elasticidad

La simplicidad teórica del concepto de elasticidad no se traduce en su estimación empírica. La estimación de la curva de demanda de un bien, depende de aspectos como la "aditividad", para que esta sea consistente con los planteamientos teóricos que la fundamentan. De hecho, la estimación de una función reducida⁵ de demanda supone que el resto de los precios de los cuales depende dicha función se encuentran constantes y que la tasa marginal de sustitución⁶ entre ellos también permanece constante. Aún si se dispone de un sistema o conjunto de funciones de demanda, esto trae consigo el problema de la identificación de las variables⁷, problemas de correlación entre los errores de las ecuaciones y restricciones teóricas como la simetría⁸.

Dado que el concepto de elasticidad involucra variaciones temporales del precio y las cantidades, su estimación requiere disponer de series de tiempo de dichas variables. Esto último se logra a través de encuestas tipo panel⁹, en las cuales se realiza seguimiento al consumo de un mismo individuo en el tiempo. Desafortunadamente, en países como Colombia no existen encuestas de este tipo, por lo que **se debe recurrir a otras técnicas para estimar las funciones de demanda.**

⁵ Donde de la demanda es la única variable endógena o dependiente del resto de variables.

⁶ La tasa marginal de sustitución corresponde a las cantidades a las que esta dispuesto sacrificar un individuo de un bien para poder consumir más de otro.

⁷ En un sistema de ecuaciones, puede darse que no es posible identificar cuál es la demanda o cual es la oferta, a menos que se disponga de instrumentos que permitan identificar la variable exógena.

⁸ La estimación empírica de un sistema de ecuaciones de demanda no garantiza que los coeficientes estimados sean simétrico, es decir, que la elasticidad del bien A frente a cambios en el precio del bien B puede ser diferentes a la elasticidad del bien B frente a cambios en el precio del bien A.

⁹ Las encuestas tipo panel, son aquellas que se aplican a sobre un mismo individuo en diferentes momentos del tiempo. Para el caso de las telecomunicaciones, en Estados Unidos existen encuestas donde un mismo hogar es encuestado a lo largo de períodos de 10 o más años.

Dichas técnicas se pueden dividir en dos grandes grupos, de **corte transversal** y de **encuestas contingentes**. Las técnicas de corte transversal, parten de observaciones de las cantidades demandadas para diferentes individuos o diferentes lugares de manera que **se modela la variabilidad temporal a partir de aislar la variabilidad transversal o espacial**. Por otra parte, las encuestas contingentes buscan estimar las preferencias reveladas del individuo, ya que parten de observaciones hipotéticas en las que se pregunta al individuo sus decisiones de consumo ante variaciones en los precios. En este caso **se “simula” la variación temporal**.

2. Aplicación de la elasticidad en los servicios de telecomunicaciones

Una vez introducido el concepto de elasticidad y su estimación, en este capítulo se describen las particularidades cuando la demanda corresponde a servicios de telecomunicaciones.

Los servicios generalmente son consumidos como un flujo y no como un stock, es decir, que **los usuarios requieren tener acceso permanente a ellos**. A su vez, las telecomunicaciones, el agua, el gas y la electricidad son necesarios o básicos, por lo que **interesa no sólo conocer cómo reaccionan los individuos a cambios en sus precios** (elasticidad de uso), **sino a qué precio estarían los individuos dispuestos a pagar por acceder al servicio** (elasticidad de acceso).

Adicionalmente, en servicios generalmente se presentan tarifas no lineales, es decir, que los consumidores no pagan un precio único por las cantidades de telecomunicaciones que demandan, sino que pagan un **cargo básico** por acceder y tener disponibilidad permanente del servicio y otro **cargo por cada unidad consumida**. Esto último también guarda estrecha relación con las economías de escala presentes en la provisión de servicios de telecomunicaciones, ya que con una única tarifa lineal igual al costo adicional de provisión de servicio, no se recuperan los costos medios.

2.1. Elasticidad de acceso y elasticidad de uso

Teniendo en cuenta lo anterior, **cuando se estiman funciones de demanda para servicios de telecomunicaciones se debe diferenciar entre la demanda de acceso y la demanda de consumo o uso**.

La demanda de acceso representa la decisión de acceder o no al servicio. Esta demanda depende generalmente de los cargos que paga un consumidor por disponer del servicio, tales como el cargo de instalación, cargos básicos mensuales, el costo de los terminales, y los cobros por suscripción.

La elasticidad de acceso, estimada por métodos de corte transversal o series de tiempo, se obtiene a partir de información geográfica o entre países, donde se modela la penetración del servicio en función de los precios de acceso y uso, el ingreso, entre otras. En cambio, cuando se utilizan métodos contingentes, la demanda se modela como la decisión de acceder al servicio, por ejemplo, la decisión de suscribir un contrato o adquirir un terminal.

En cambio, **cuando se habla de elasticidad de uso, ésta se estima a partir de la función de demanda convencional**, donde la variable analizada representa el consumo o uso del servicio.

2.2. Tarifas no lineales y canastas de servicios

Cuando se presentan tarifas no lineales, la modelación de la demanda se hace más compleja ya que no existe un único precio, sino varias opciones de precios o tarifas a las que pueden acceder los consumidores para disfrutar del servicio. Adicionalmente, los consumidores o usuarios de telecomunicaciones demandan canastas o portafolios de servicios, lo cual implica que **la demanda de un servicio en particular se encuentra estrechamente relacionada con la demanda del resto de servicios**. Por tal razón, cuando no se utilizan métodos contingentes, **lo más recomendable es modelar sistemas de ecuaciones de demanda** y en todos los casos, es necesario diferenciar el acceso y el uso de los servicios.

3. Estudios de elasticidad en Colombia

Colombia, comparado con países de ingresos similares, es un país donde el regulador ha estudiado ampliamente la demanda de servicios de telecomunicaciones. En los últimos tres años **se han desarrollado tres estudios complementarios tanto por sus resultados como por los métodos empleados.**

En el primero de ellos (ECONÓMICA CONSULTORES, 2002), se **estimó la demanda** por métodos contingentes donde se modelaron demandas de acceso y uso del teléfono móvil en función de los precios, el ingreso y variables socioeconómicas. En estos modelos, los individuos

señalaban a que precios accedían a los servicios de telefonía local y móvil y a que precios escogían uno u otro servicio dependiendo del destino de sus llamadas. Gracias a la diferenciación por destino que permitía la encuesta, no era necesario estimar un sistema de ecuaciones de demanda.

El segundo trabajo (ECONOMETRÍA, 2003) **indaga por la elasticidad de acceso** al terminal móvil. De nuevo, la metodología utilizada es a través de encuestas contingentes, donde se indagaba por la decisión de acceder o no al terminal móvil en función de los precios y características socioeconómicas.

Finalmente, (CONSULTORÍA COLOMBIANA, 2005) estima un sistema de ecuaciones de gasto en telefonía en función de los precios de los bienes, el ingreso y el portafolio de servicios demandado. Este estudio **indaga exclusivamente demandas de uso** y se diferencia de los dos anteriores, por cuanto tiene en cuenta que el individuo demanda canastas de servicios simultáneamente. Además, dicho estudio permite obtener simultáneamente las elasticidades cruzadas, las cuales no se pueden estimar directamente en los otros estudios.

A continuación se sintetizan los trabajos realizados en Colombia en cuanto a las muestras utilizadas, los modelos aplicados, los métodos de estimación empleados y los resultados obtenidos.

3.1. Métodos y modelos empleados en Colombia

Los tres estudios de elasticidades que se han realizado en Colombia, se efectuaron a partir de **encuestas específicas a los hogares** debido a la ausencia de información de consumos o gasto de los mismos. Mientras los estudios de 2002 y 2003 se centran en estudiar la demanda de acceso y uso de los móviles, el estudio de 2005 abarca los servicios de local, móvil, larga distancia, lo cual lo constituye en el estudio más completo realizado hasta el momento. Por otra parte, la **representatividad de los estudios es nacional**, razón por la cual no se dispone de elasticidades particulares por ciudades.

Cuadro 1. Información utilizada en los diferentes estudios de elasticidades en Colombia.

Estudio	Fuente	Tamaño muestra	Tipo de encuesta	Representatividad
Económica Consultores (2002)	Encuesta en residencias	1397 hogares	Disponibilidad a pagar por acceso Subastas para uso	Nacional
Econometría (2003)	Encuesta telefónica	1759 hogares	Disponibilidad a pagar por nuevas líneas celulares	6 grandes ciudades
Consultoría Colombiana (2005)	Encuesta telefónica Información tarifas CRT	1747 hogares	Gasto en servicios fijos y móviles	Nacional

En cuanto a los métodos empleados, se encuentran **métodos contingentes** para el caso de los trabajos de 2002 y 2003, mientras que el trabajo más reciente utiliza un modelo de **sistemas de ecuaciones de demanda**. Esto implica que los resultados de **los estudios se complementan** ya que estiman la elasticidad a partir de dos enfoques diferentes.

Por otro lado, en el estudio de 2005, se estima un modelo en dos niveles¹⁰. El primer nivel estima el gasto en telefonía en función de los precios y del ingreso. En el segundo nivel, el gasto en cada servicio (local, larga distancia, móvil y fijo-móvil) se estima en función de los precios, el ingreso y del gasto total en telefonía estimado en el primer nivel. De este modo, el modelo aísla de la elasticidad el efecto del gasto que hace el usuario en servicios y captura el efecto exclusivo de los precios.

Dado lo anterior, vale la pena distinguir las elasticidades que permite estimar cada estudio:

- **Las elasticidades que se estiman en Económica (2002) son elasticidades de acceso y uso, evaluadas al precio en el cual el 50% de la demanda accede o usa el servicio.** Adicionalmente, **las elasticidades cruzadas corresponden al cambio porcentual en el precio del minuto móvil que motiva un cambio en el servicio (fijo o móvil) utilizado para realizar las llamadas.**
- La elasticidad que se estima en Econometría (2003), corresponde únicamente a la elasticidad de acceso a un terminal móvil, por lo tanto corresponde al incremento porcentual en terminales ante un cambio en el costo de acceder a un terminal.
- **Las elasticidades estimadas por Consultoría Colombiana (2005) son elasticidades de uso.** En este estudio, se estiman funciones de elasticidad constante, las cuales dependen del gasto (indirectamente del consumo). En este caso, **las**

¹⁰ Se conoce como modelo en dos niveles, aquel donde la variable dependiente se modela como un todo, y en una segunda etapa se modela dicha variable segmentada. En este caso primero se construye una ecuación de gasto total en telefonía y posteriormente se estima el gasto en cada servicio de telefonía.

elasticidades cruzadas corresponde al cambio porcentual en el gasto en un servicio ante el cambio en los precios de otro servicio.

Cuadro 2. Modelos y métodos para estimar la elasticidad de servicios de telecomunicaciones en Colombia

Estudio	Método	Funciones estimadas	Interpretación
Económica Consultores (2002)	Acceso: Modelos logit Máxima verosimilitud Uso: Modelos de demanda logarítmica reducida Mínimos cuadrados ordinarios	Acceso: $(PROB = 1) = \frac{e^{\beta \cdot x}}{1 + e^{\beta \cdot x}}$ Donde: 1 = accede al servicio Uso: $\ln(q) = \alpha + \beta \ln(p)$	Acceso: $\frac{\partial E(y)}{\partial p} = \frac{e^{\beta \cdot x}}{(1 + e^{\beta \cdot x})^2} \times \beta_p$: Efecto marginal del precio sobre la decisión de compra $\eta_p = \theta \times \frac{p \times q_1}{q_0}$: efecto marginal del precio sobre la probabilidad de acceso. Se calcularon las elasticidades para una probabilidad de acceso del 0.5 Uso: β = variación porcentual en el consumo ante una variación porcentual en el precio.
Econometría (2003)	Acceso: Mínimos cuadrados ordinarios	Acceso: $\Delta = U + \beta_1 Costo + \beta_2 tarifa$ Donde: $\Delta = \frac{\text{Celulares nuevos}}{\text{Total celulares}}$	Acceso: $\eta = \text{Costo} / (\gamma_1 - \text{Costo})$ Donde: $\gamma_1 = (1 - U - \beta_2 Tarifa) / \beta_1$ η = cambio en el incremento porcentual de los celulares ante un cambio porcentual en el precio
Consultoría Colombiana (2005)	Uso: Sistema casi ideal de ecuaciones de demanda estimado en dos niveles	Uso: Demanda de primer nivel: $\ln(C_{TV}) = A + \eta_{Loc-Loc} \ln(P_{Loc-Loc}) + \eta_{Loc-Mov} \ln(P_{Loc-Mov}) + \eta_{LD} \ln(P_{LD}) + \eta_{Mov} \ln(P_{Mov}) + \eta_{Ing} \ln(I) + \omega$ Demandas de segundo nivel: $Q_{Loc-Loc} = \alpha_1 P_{Loc-Loc}^{\eta_{11}} P_{LD}^{\eta_{12}} P_{Mov}^{\eta_{13}} P_{Loc-Mov}^{\eta_{14}} \hat{C}_{TV}^{\gamma_1}$ $Q_{LD} = \alpha_2 P_{Loc}^{\eta_{21}} P_{LD}^{\eta_{22}} P_{Mov}^{\eta_{23}} P_{Loc-Mov}^{\eta_{24}} \hat{C}_{TV}^{\gamma_2}$ $Q_{Mov} = \alpha_3 P_{Loc}^{\eta_{31}} P_{LD}^{\eta_{32}} P_{Mov}^{\eta_{33}} P_{Loc-Mov}^{\eta_{34}} \hat{C}_{TV}^{\gamma_3}$ $Q_{Loc-Mov} = \alpha_4 P_{Loc-Loc}^{\eta_{41}} P_{LD}^{\eta_{42}} P_{Mov}^{\eta_{43}} P_{Loc-Mov}^{\eta_{44}} \hat{C}_{TV}^{\gamma_4}$ Donde: CTV es el gasto total en servicios P, son las tarifas de las llamadas I, el ingreso	Uso: $\eta_{propia Loc-Loc} = \eta_{11} + \gamma_1 \eta_{Loc-Loc}$ $\eta_{propia LD} = \eta_{22} + \gamma_2 \eta_{LD}$ $\eta_{propia Mov} = \eta_{33} + \gamma_3 \eta_{Mov}$ $\eta_{propia Loc-Mov} = \eta_{44} + \gamma_4 \eta_{Loc-Mov}$ η = incremento porcentual en el consumo en los servicios: Llamadas locales: loc - loc Llamadas larga distancia: LD Llamadas móviles: Mov Llamadas Fijo – Móvil: Loc-Mov ante un incremento porcentual en el precio.

3.2. Elasticidades de acceso en Colombia

El Cuadro 3 resume las **elasticidades de acceso** encontradas en los diferentes estudios realizados a nivel nacional.

Cuadro 3. Elasticidades de acceso a telefonía fija y móvil en Colombia.

Estudio	Elasticidad acceso fijo	Elasticidad acceso móvil	Disponibilidad media a pagar fijo	Disponibilidad media a pagar móvil
Económica Consultores (2002)	Elasticidad precio: Desde -0.7 a -1.5	Elasticidad precio: -0.36 Elasticidad ingreso: 0.16	\$ 9.000 de 2003	\$ 67.446 de 2003
Econometría (2003)	-	Elasticidad precio: -0.2	-	-

De acuerdo con los resultados del cuadro anterior, **los colombianos son más sensibles al precio de conexión de la telefonía fija, frente al precio de conexión a la telefonía móvil.** Económica Consultores (2002) encontró que el 50% de los usuarios está dispuesto a acceder al servicio de telefonía móvil a cargos mensuales menores a \$67.446 y que a ese precio, una disminución del 10% en el cargo básico incrementaría la demanda por móviles en un 3.6%. Note que aún cuando la elasticidad acceso a un móvil es baja, el valor al cual están dispuestos a hacerlo un usuario es bajo si se tiene en cuenta que en el mercado existen planes que alcanzan cargos mensuales de \$20.000. **Teniendo en cuenta la disponibilidad a pagar encontrada, es probable que actualmente los operadores de telefonía móvil no logren incrementar significativamente su base de usuarios con reducciones en los cargos básicos, sino en los valores pagados por minuto.**

De otra parte, la elasticidad de acceso a la telefonía fija es elevada, siendo (-0.7) la elasticidad para el estrato1 y (-1.5) la elasticidad para el estrato 3. En este caso reducciones del 10% en el valor del cargo de conexión, elevarían el número de usuarios conectados en un 15%. Sin embargo, según la Encuesta de Calidad de Vida del año 2003, en el estrato 3, el 80% de los hogares tenía acceso a la línea fija corriente, luego el verdadero potencial que se puede explotar se encuentra en los estratos 1 y 2 donde pese a darse una menor elasticidad, menos del 36% de los hogares tienen acceso al teléfono fijo. En contraste de lo se observa con la elasticidad de acceso al móvil, un usuario estaría dispuesto a pagar un cargo básico que incluya los costos de instalación de \$9.000 lo que equivale a un costo de conexión de \$149.390.

3.3. Elasticidades de uso en Colombia

El Cuadro 4 resume las **elasticidades de uso o elasticidades precio de la demanda.** El estudio de Económica Consultores (2002) se limitó a las elasticidades precio de la demanda se

servicios móviles de comunicaciones, mientras que el estudio de Consultoría Colombiana (2005) abarca las elasticidades precio de demanda de llamadas locales, de larga distancia, desde móviles y de fijo a móvil. Adicionalmente, se presentan en la cuarta columna del cuadro, las elasticidades cruzadas.

Cuadro 4. Elasticidades de uso a telefonía fija y móvil en Colombia.

Estudio	Elasticidad precio	Elasticidad ingreso	Elasticidades cruzadas
Económica Consultores (2002)	Móviles prepago: -1.0 Móviles pospago: -1.4 a -1.7	Móviles pospago: 0.06	Llamadas locales (fija y móvil): -0.7 a -0.9 Llamadas de LD (LD y móvil): -0.58 a -0.68 Llamadas a celular (fija y móvil): -1.3
Consultoría Colombiana (2005)	Locales: -0.4 a -0.9 Larga distancia: -0.95 a -0.97 Móviles: -1.2 a -1.3 Fijo a Móvil: -0.9 a -2.0	Locales: 0.37 a 0.59 Larga distancia: 0.40 a 0.59 Móviles: 0.59 a 0.65 Fijo a Móvil: 0.59	Fija y Móvil: 0.07 a 0.6 LD y Móvil: 0.3 a 0.4 LD y Fijo a móvil: 0 a -0.6 Móvil y Fijo a móvil: 0.45 a 0.87

3.3.1. Elasticidades precio propias en Colombia

Del Cuadro 3, es necesario resaltar que **a pesar de provenir de muestras diferentes y métodos de estimación distintos, las elasticidades se encuentran en rangos similares**. En el caso de la elasticidad precio de la demanda de la telefonía móvil ambos estudios coinciden en que dicha elasticidad es ligeramente superior a -1, lo que indica que **la demanda por servicios móviles es elástica al precio**.

Adicionalmente, Económica consultores encuentra que **los hogares con acceso a un móvil en pospago reaccionan más fuertemente al precio frente a los hogares con acceso a un móvil en prepago**, aunque esto puede estar reflejando el hecho de que estos últimos disponen de mayor variedad de ofertas y tarifas.

Por otra parte, el estudio de Consultoría Colombiana permitió estimar la elasticidad del gasto al valor de las llamadas locales, de larga distancia y de fijos a móviles. En cuanto a las **llamadas locales** se encontró que su elasticidad podía variar desde -0.4 hasta -0.9, siendo los hogares menos elásticos **(-0.4)¹¹ los que no disponen de un terminal móvil** o tienen acceso a un móvil en prepago y las más elásticos **(-0.9) los que acceden a un terminal móvil**.

¹¹ Como se verá en el siguiente capítulo, **el valor de -0.4 coincide con los hallazgos a nivel internacional**, los cuales en su mayoría fueron obtenidos cuando la telefonía móvil era un servicio de muy bajo acceso

Asimismo, se encontró que la elasticidad precio para llamadas de larga distancia no es estadísticamente diferente de 1, lo que implica que **ante una reducción de las tarifas de larga distancia, el tráfico se incrementa exactamente en la misma proporción.**

Vale la pena mencionar que el valor de la elasticidad del gasto frente a cambios en el precio de las tarifas de las llamadas de fijo a móvil, oscila entre -0.9 y - 2. Sin embargo, los resultados son consistentes ya que los hogares menos elásticos (-0.9) son aquellos que sólo realizan llamadas locales y de fijo a móvil. Entretanto, los usuarios más elásticos (-2) son aquellos que sólo realizan llamadas locales y desde el terminal móvil.

Otra explicación acerca del alto valor de la elasticidad precio de las llamadas de fijo a móvil reside en que **el gasto en las llamadas de fijo a móvil puede ser muy volátil de tal modo que parte de la variación de dicho gasto puede estar siendo explicada por otras variables diferentes al precio.** Lo que es claro, es que **al separar la muestra entre quienes demandan llamadas de fijo a móvil (hogares sin acceso a un terminal móvil) y quienes sólo lo hacen esporádicamente, es evidente que la elasticidad puede duplicarse. Dado lo anterior, el valor de la elasticidad para las llamadas de fijo a móvil más confiable es el de -0.9¹²**

En cuanto a la elasticidad ingreso, los dos estudios muestran resultados contradictorios, siendo más consistente con los hallazgos internacionales el estudio de Consultoría Colombiana, donde se encuentra que **los servicios de comunicaciones fijas y móviles son bienes necesarios o básicos.**

3.3.2. Elasticidades precio cruzadas en Colombia

La cuarta Columna del Cuadro 4 contiene las elasticidades cruzadas para el caso Colombiano. De acuerdo con los presentado en la sección 3.1. dichas elasticidades tienen una interpretación diferente en los dos estudios referenciados.

Las elasticidades cruzadas de la primera fila corresponden al incremento porcentual en las llamadas locales, de larga distancia o hacia móviles, dado una reducción en las tarifas de las llamadas móviles. Si bien es cierto, que dichas elasticidades reflejan la facilidad con que un usuario decide abandonar el teléfono fijo como medio de comunicación ante disminuciones en

¹² Tal como se verá más adelante, éste valor es el es más ajustado a los valores encontrados a nivel internacional.

las tarifas de servicios móviles, esto no constituye una elasticidad cruzada propiamente dicha. En todo caso, Económica Consultores encontró que los usuarios disminuían más que proporcionalmente (-1.3) las llamadas de fijo a móvil, ante disminuciones en el valor de los minutos ofrecidos por los operadores móviles. De igual modo, ante una disminución del 10% de las tarifas móviles, los hogares disminuían las llamadas locales en 9% y las llamadas de larga distancia en 6.8%.

Según los resultados anteriores se observa claramente que **la sustitución que trae la telefonía móvil se refleja en mayor proporción en una disminución de las llamadas de fijos a móviles, en segundo lugar en una disminución de las llamadas locales y en menor proporción, en una disminución de las llamadas de larga distancia.**

Los resultados presentados por Consultoría Colombiana (2005) corroboran lo anterior. Las mayores elasticidades cruzadas (0.87) corresponden a las de las llamadas de fijo a móvil frente a cambios en las tarifas de telefonía móvil. Adicionalmente, se encontró que **cuando los hogares gastan mensualmente en todo tipo de llamadas (locales, larga distancia, móviles, de fijo a móvil) corresponden generalmente a hogares con móviles en prepago y no alteran su gasto en telefonía tradicional (local y LD) ante disminuciones de las tarifas de los servicios móviles.**

En cambio, los hogares que ya han sustituido más fuertemente la telefonía tradicional (sólo realizan llamadas locales y desde el terminal móvil), podrían disminuir 6% sus llamadas locales ante disminuciones del 10% de las tarifas de los servicios móviles.

En resumen, los estudios presentados muestran la consistencia teórica esperada para las elasticidades de comunicaciones por cuanto:

- Las elasticidades precio presentan el siguiente orden: $\epsilon_{\text{móvil}} > \epsilon_{\text{LD}} > \epsilon_{\text{local}}$.
- Las elasticidades ingreso son menores a 1, lo que implica que las comunicaciones son bienes básicos.
- Las llamadas desde móviles se constituyen en sustitutos de las llamadas desde un teléfono fijo.
- Las diferentes llamadas originadas en el teléfono fijo se comportan como bienes complementarios.

Dado lo anterior y al margen de algunas magnitudes que puedan parecer elevadas, la consistencia de los estudios permite tener una alta confiabilidad sobre los resultados.

3.3.3. Implicaciones de los resultados en la competencia en el mercado

Otro aspecto importante del análisis de las elasticidades estimadas para Colombia tiene que ver con las implicaciones de dichas estimaciones sobre la competencia en el mercado.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, **es preciso analizar si los valores que alcanzan las elasticidades permiten afirmar que existe suficiente competencia entre fijos y móviles tal que el mercado mismo limita el Poder de Mercado.** Para ello se recurre a dos enfoques. El primero es el utilizado en (Phoenix Center¹³, 2004) y el segundo en (Unión temporal Cintel – Económica Consultores, 2004).

El primer enfoque utiliza el concepto de “**elasticidad crítica de demanda**” como aquel valor de la elasticidad a partir del cual, dos bienes son sustitutos cercanos y pertenecen al mismo mercado relevante, si y sólo si, un pequeño pero significativo aumento permanente en los precios no es rentable”. El planteamiento anterior se fundamenta en que si la elasticidad del mercado es cercana a la elasticidad crítica entonces, se dice que **existe competencia intermodal**. La elasticidad crítica de la demanda viene dada por:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{m + 2t};$$

Donde t , es un incremento porcentual en precios y m es el margen precios – costos.

Para estimar m se recomienda usar el margen EBITDA y un valor crítico para un incremento significativo de los precios puede ser 5%. Como la elasticidad crítica nunca será menor que 1, bajo este enfoque, **si las elasticidades propias son menores que 1, entonces, no existe suficiente competencia intermodal.**

Dado lo anterior, la inelasticidad que aún presenta el servicio de telefonía fija, no sugiere que la telefonía móvil sea un servicio sustituto suficientemente cercano como para considerar que ambos pertenecen al mismo mercado relevante. Ahora bien, en el caso Colombiano se podría estimar la elasticidad crítica de demanda a partir de un margen EBITDA de 50% y suponiendo un incremento esperado de los beneficios de 7% (teniendo en cuenta que la inflación es 5%). Esto indica que **la elasticidad crítica de demanda es de 1.56 para la telefonía fija en Colombia.**

El segundo enfoque, es menos exigente por cuanto no interesa si los dos productos pertenecen al mismo mercado relevante. En este enfoque, se simula el comportamiento del monopolista de telefonía fija ante la competencia de la telefonía móvil según un modelo de Cournot¹⁴. Bajo este enfoque es recomendable liberar cuando los precios de equilibrio del modelo de Cournot son menores a los precios que actualmente se dan en el mercado regulado. Para este ejercicio, es necesario disponer de los precios, los consumos y las elasticidades propias y cruzadas. Los valores empleados se muestran a continuación:

Cuadro 4. Parámetros utilizados para un modelo de Cournot de competencia entre Fijo y Móvil.

Servicio	Precio (\$/minuto)	Consumo (min/mes)	ϵ precio propia	ϵ cruzada
Fija	48 (grandes ciudades)	465(grandes ciudades)	-0.4 (usuarios sin móvil)	0.1 (usuarios prepago)
	117 (pequeñas ciudades)	220 (pequeñas ciudades)	-0.9(usuarios con móvil postpago)	0.6 (usuarios con móvil postpago)
Móvil	257 (postpago)	226 (postpago)	-1.3	0.1 (usuarios prepago)
	760 (prepago)	50 (prepago)		0.6 (usuarios con móvil postpago)

A partir de la información anterior, se construyeron cuatro modelos que combinan los diferentes valores de elasticidades propias en mercados geográficos. El precio de la móvil (prepago, postpago) no genera cambios significativos en los resultados por lo cual se utilizó el precio promedio \$ 346.

Cuadro 5. Resultados obtenidos para un modelo de Cournot de competencia entre Fijo y Móvil en Colombia.

Modelo	Precio actual (\$/minuto)	Precio en libertad (\$/minuto)	¿Es posible desregular?
Grandes ciudades Usuarios sin móvil postpago	48	61	NO
Grandes ciudades Usuarios con móvil postpago	48	42	SI
Pequeñas ciudades Usuarios sin móvil postpago	96	122	NO
Pequeñas ciudades Usuarios con móvil postpago	96	100	NO

Según los resultados obtenidos, **en Colombia es posible desregular las grandes ciudades y en especial si existe un número significativo de usuarios móviles con suscripción de un contrato en postpago.**

¹³ Phoenix Center for Advanced Legal & Economic Public Policy Studies.

¹⁴ El modelo de Cournot consiste en un mercado donde compiten dos empresas (fija y móvil), y donde los ingresos que obtiene cada firma dependen de los precios que fije la otra firma (elasticidades propias y cruzadas). Para mayor detalle

Una vez sintetizados los resultados de los estudios de elasticidades en Colombia y analizadas sus implicaciones en la competencia, se presenta en el siguiente capítulo una revisión internacional de los estudios de elasticidades, con el fin de contrastar los resultados obtenidos en el ámbito nacional.

4. Estudios internacionales de elasticidad

Actualmente se pueden encontrar diversos estudios de demanda de servicios de telecomunicaciones, lo que dificulta la realización de una revisión completa y objetiva. Sin embargo, existen unos trabajos que se pueden considerar como "clásicos", a partir de los cuales se deriva la mayor parte de desarrollos del tema. La revisión que se presenta a continuación consta de dos partes: primero se realiza un breve repaso de los estudios clásicos, y posteriormente, se revisan estudios recientes en diferentes países.

4.1. Estudios clásicos de elasticidades para telecomunicaciones

La mayoría de los trabajos que buscan estimar las elasticidades de los servicios de telecomunicaciones corresponden al caso estadounidense. Desde 1980, Lester D. Taylor ha sido el autor que más ha trabajado el tema. Los dos principales trabajos realizados por este autor corresponden a Rappoport y Taylor (1994) y Taylor (1996). El trabajo de 1994 fue el primero en estimar elasticidades para telefonía local distinguiendo el acceso del uso. El segundo trabajo, introduce los modelos que emplean sistemas de ecuaciones de demanda. Adicionalmente, Train, Macfadden y Ben-Akiva (1987) aplicaron los modelos de elección discreta a los servicios de telecomunicaciones.

En dichos trabajos se encontró que las elasticidades de los servicios de llamadas locales, interestatales, intraestatales e internacionales presentaban la siguiente relación:

$$\epsilon_{\text{local}} < \epsilon_{\text{intra}} < \epsilon_{\text{inter}} < \epsilon_{\text{internacional}}.$$

Dicho hallazgo justifica que la intervención norteamericana se centre en los segmentos locales y se encuentre completamente libre el mercado de llamadas internacionales.

del modelo aplicado al caso de las Telecomunicaciones se recomienda ver UNIÓN TEMPORAL CINTEL – ECONÓMICA (2004), capítulo II.

Otro hallazgo fundamental de los trabajos referenciados y comúnmente utilizado como supuesto, Infodev (2000) es el **valor de la elasticidad para llamadas locales de -0.4**.

Posteriormente, con la aparición de la telefonía móvil, los trabajos han empezado a introducir esta tecnología y sobretodo, han empezado a abandonar los modelos de series de tiempo, para dar paso a los modelos de elección discreta y de sistemas de ecuaciones de demanda, dado que estos últimos permiten captar mejor la naturaleza de los servicios de telecomunicaciones, Taylor (2002).

Recientemente, en Taylor (2002) se realiza una completa revisión teórica de los modelos de mayo aceptación y uso, de donde el autor destaca:

- La estimación de demanda para servicios de telecomunicaciones debe distinguir entre **acceso y uso**.
- Los modelos deben reconocer **que los servicios de telecomunicaciones son interdependientes**.
- Para la demanda de acceso, generalmente se aplican **modelos de elección discreta**.
- Para los modelos de elección de alternativas tarifarias se aplican modelos anidados de elección discreta
- Para los modelos de llamadas residenciales y para estimar elasticidades cruzadas se recomiendan los **sistemas de ecuaciones de demanda**.

Según la síntesis realizada en Taylor (2002) **los modelos de demanda aplicados al caso Colombiano, corresponden a las prácticas de mayor uso y a las recomendaciones internacionales**.

4.2. Estudios recientes

De acuerdo a la sección anterior, los modelos más recientes, modelan varios servicios en conjunto y tienen en cuenta la telefonía móvil. A continuación se presenta una revisión breve de los modelos más representativos encontrados.

España

Autores: Garín-Muñoz y Pérez-Amaral (1999).

Tema: Comunicaciones España – Europa

Servicios: Llamadas larga distancia nacional e internacional.

Resultados Autores: Garín-Muñoz y Pérez-Amaral (1999).

Tema: Comunicaciones España – Europa

Servicios: Llamadas larga distancia nacional e internacional.

Modelo: Panel de datos - Series de tiempo.

Resultados:

Elasticidad promedio: -0.81 para llamadas de larga distancia.

Las elasticidades aumentan con la distancia, ya que las tarifas son más altas

La revisión de estudios (1985 – 1995) revela que **las elasticidades para larga distancia van desde -0.3 hasta -1.7**

USA

Autores: Rodini, M. Ward, M.R. y Woroch G.A. (2003).

Tema: Sustitución entre fijos y móviles

Servicios: Llamadas locales fijas y móviles y acceso local

Resultados:

Tema: Comunicaciones España – Europa

Servicios: Llamadas larga distancia nacional e internacional.

Modelo: Modelo de elección de portafolio de servicios.

Resultados:

Elasticidad de acceso al móvil = -0.43

Elasticidad de uso del móvil = -0.17

Elasticidad de acceso al fijo: -0.63 (segundas líneas)

Elasticidad de uso llamadas locales: -0.01

Francia

Autores: France Telecom (2004).

Tema: Elasticidades propias y cruzadas entre servicios

Servicios: Llamadas locales fijas y móviles haciendo distinción por tráficos (entrante y saliente)

Modelo: Sistema de ecuaciones de demanda según el tráfico.

Resultados:

Elasticidades cruzadas son más bajas que las elasticidades propias

Tráfico local - local = -1.4

Tráfico nacional: -1.3

Tráfico internacional: -0.1

Tráfico de fijo a móvil: -0.5

Tráfico móvil: -1.1

Elasticidad de toda la canasta de servicios: -0.6

Las elasticidades de Morishima¹⁵ más altas encontradas corresponden a llamadas locales (-1.4), entre tanto las llamadas de fijo a móvil presentaron las elasticidades más bajas (-0.5) lo que indica la menor facilidad de sustitución de estas llamadas.

Korea

Autores: Ahn, H., Lee, J., y Kim, Y. (2004).

Tema: Sustitución entre fijos y móviles en Korea

Servicios: Acceso local y acceso móvil

Modelo: métodos no paramétricos que buscan identificar el impacto de las tarifas móviles en la penetración fija

Resultados:

El precio relativo entre el origen y terminación de las llamadas en las redes móviles es el componente que más explica la tasa de sustitución entre fijo y móviles.

Chile

Autores: Steer Davids and Greave – ENTEL PCS (2003).

Tema: Proyección de la demanda de móviles

Servicios: Llamadas móviles diferenciadas por tráficos

Modelo: Se estima la demanda de móviles a partir de un modelo logístico que parte de ecuaciones de demanda logarítmicas para cada llamada

Resultados:

Elasticidad tarifas prepago: -0.78

Elasticidad planes por suscripción: -0.63

Elasticidad llamadas de fijo a móvil: -0.93

Elasticidad cruzada entre fijos y móviles (postpago): 0.8

Elasticidad cruzada entre fijos y móviles (prepago): 1.8

Nueva Zelanda

Autores: New Zealand Commerce Commission preparado para Vodafone (2004).

¹⁵ Concepto introducido por Kmenta (1986) en donde es tíma la elasticidad del gasto relativo en servicios ante cambios en los precios relativos de esos servicios. Por ejemplo, el gasto en las llamadas que son más fácilmente sustituibles reacciona fuertemente ante cambios en los precios relativos, ya que el consumidor altera sus patrones de consumo con base en los precios relativos.

Tema: Revisar las elasticidades que se utilizaran en los estudios para determinar las obligaciones de los operadores (TSO)

Servicios: telefonía fija, móvil y larga distancia

Modelo: Se realiza una revisión de los estudios empíricos realizados en USA, Canadá, UK, Suecia y Australia.

Resultados:

Elasticidad llamadas locales: -0.01 hasta -0.4

Elasticidad uso móvil: -0.41 hasta -0.8

Elasticidad de fijo a móvil: -0.1 hasta -0.8

Elasticidad larga distancia nacional: -0.1 hasta -1.5

Elasticidad larga distancia internacional: -0.3 hasta -1.5

Los estudios de series de tiempo subestiman las elasticidades, mientras los de corte transversal las sobreestiman.

De los estudios presentados anteriormente vale destacar la tendencia a estimar modelos que incluyan varios servicios. En todos los estudios es consistente que las elasticidades cruzadas son menores a las propias. También es recurrente la distinción entre el origen y terminación de llamadas. Generalmente, los estudios para países desarrollados arrojan elasticidades más bajas frente a los estudios que se realizan en países de menor desarrollo.

Cuadro 6. Comparación de las elasticidades estimadas en Colombia e internacionalmente.

Elasticidad	Colombia	Internacional
Elasticidad acceso fijo	-0.7 a -1.5	-0.01 a -0.6
Elasticidad acceso móvil	-0.2 a -0.4	-0.4
Elasticidad llamadas locales	-0.4 a -0.9	-1.4
Elasticidad llamadas larga distancia	-0.9 a -1	-0.1 a -1.7
Elasticidad telefonía móvil	Prepago: -1 Pospago: -1.4 a -1.7 Agregada: -1.2 a -1.3	Prepago: -0.8 Agregada: -0.1 a -1.1
Elasticidad llamadas de fijo a móvil	-0.9 a -2	-0.1 a -0.9
Elasticidad ingreso fijo	0.4 a 0.6	0.4
Elasticidad ingreso larga distancia	0.4 a 0.6	0.4
Elasticidad ingreso móvil	0.6	0.5
Elasticidad cruzada entre fijos y móviles	0.3 a 0.6	0.5 a 0.8

Finalmente, **la revisión realizada permite apreciar que los métodos empleados para estimar las elasticidades para el caso Colombiano son adecuados y que las elasticidades obtenidas se encuentran en los rangos encontrados a nivel internacional.**

Los resultados obtenidos para Colombia son altos cuando se comparan con los resultados obtenidos en Canadá, Reino Unido y USA. En cambio, **los resultados son similares cuando se comparan con los obtenidos en Australia, Francia y Chile.** Esto se explica por tres factores: i) por el esquema RPP (Receiving Party Pays) predominante en Canadá y Estados Unidos, ii) por los niveles de penetración de los países del primer grupo y iii) por que en Estados Unidos predominan los esquemas de tarifa plana donde el usuario tiene de a ser inelástico a los cargos variables.

Bibliografía

- Aldebert, M., Ivaldi, M. y Roucolle, C. (2004). Telecommunications demand and pricing structure: an econometric analysis. France Telecom R&D.
- Ahn, H., Lee, J., y Kim, Y. (2004). Estimation of a Fixed-Mobile Substitution Model in Korean Voice Telephony Markets. Korea Council of Economic and Social Research Institute.
- Consultoría Colombiana. (2005). Estudio de estimación de funciones de demanda de los mercados de telefonía local, telefonía de larga distancia y telefonía móvil. Bogotá: febrero de 2005.
- Dineen C.; (2000). Demand Analysis and Penetration Forecasts for the Mobile Telephone Market in the U.K. Teligen Ltd. Presentation to the 18th Annual ICFC Seattle, Sept. 26 - 29, 2000.
- Econometría S.A. (2003). Estimación de la elasticidad de acceso al celular en función del precio por minuto. Bogotá: agosto de 2003
- Económica Consultores. (2002). Consultoría para la determinación de elasticidades precio e ingreso de la demanda de telefonía móvil celular. Bogotá: julio de 2002
- Fixed-mobile "intermodal" competition in telecommunications: fact or fiction?. Phoenix center policy bulletin no. 10, 31 march 2004.
- Infodev. (2000). Manual de Reglamentación de la Telecomunicaciones. Apéndice B. Washington: USA.
- Kridel, D.J., Rappoport P.N. y Taylor, L.D. (2000). The Demand for High-Speed Access to the Internet: The Case of Cable Modems. Thirteenth Biennial Conference of the International Telecommunications Society. Buenos Aires: Argentina, July 1-5, 2000.
- New Zealand Commerce Commission. (2003). Review of price elasticities of demand for fixed line and mobile telecommunications services. New Zealand, August 2003.
- Steer Davies Gleave (2003). Modelo de estimación de demanda. Preparado para ENTEL PCS. Santiago, Chile: julio de 2003.
- Rappoport P.N. y Taylor, L.D. (1994). Toll Price Elasticities Estimated From a Sample of U.S. Residential Telephone Bills. University of Arizona.
- Rodini, M. Ward, M.R. y Woroch G.A. (2003). Going mobile: substitutability between fixed and mobile access. Department of Economics University of Texas. Arlington: Texas, December 2003.
- Taylor, L.D. (1996). Competitive Own- and Cross-Price Elasticities in the Intralata Toll Market: Estimates from the Bill Harvesting II Database. University of Arizona.
- Taylor, L.D. (2002). An Overview of Telecommunications Demand Modeling. University of Arizona.